

脏

统计学原理

胡摇雁摇袁志萍摇著

中南大学出版社

目 录

第一章 总论	(员)
第一节 统计的涵义和职能	(员)
第二节 统计的工作过程和研究方法	(猿)
第三节 统计学的研究对象及其特点	(苑)
第四节 统计学的基本范畴	(员)
第二章 统计调查	(圆)
第一节 统计调查概述	(圆)
第二节 统计调查方案	(圆)
第三节 几种专门的统计调查	(圆)
第三章 统计资料整理	(猿)
第一节 统计资料整理的意义与步骤	(猿)
第二节 统计分组	(猿)
第三节 分配数列	(猿)
第四节 统计表	(源)
第四章 综合指标	(缘)
第一节 总量指标	(缘)
第二节 相对指标	(缘)
第三节 平均指标	(苑)
第四节 标志变异指标	(怨)

第五章 摇动态数列	(员圆)
第一节 摇动态数列概述	(员圆)
第二节 摇动态数列的水平指标	(员圆)
第三节 摇动态数列的速度指标	(员圆)
第四节 摇动态数列变动的趋势分析	(员圆)
第六章 摇统计指数	(员圆)
第一节 摇统计指数概述	(员圆)
第二节 摇总指数的编制	(员圆)
第三节 摇指数体系和因素分析	(员圆)
第七章 摇抽样推断	(员圆)
第一节 摇抽样推断概述	(员圆)
第二节 摇抽样误差	(员圆)
第三节 摇总体指标的估计	(员圆)
第四节 摇抽样的组织方式	(员圆)
第五节 摇必要样本容量的确定和 总体总量指标的推算	(员圆)
第八章 摇相关分析与回归分析	(员圆)
第一节 摇相关分析概述	(员圆)
第二节 摇相关关系的判断	(员圆)
第三节 摇回归分析	(员圆)
第四节 摇应用相关分析与回归分析 应注意的问题	(员圆)
第九章 摇统计预测	(员圆)
第一节 摇统计预测概述	(员圆)

第二节 时间序列预测模型	(猿猿)
第三节 回归预测	(猿猿)
第十章 统计综合分析与评价	(猿猿)
第一节 统计综合分析与评价的意义与步骤	(猿猿)
第二节 统计比较	(猿猿)
第三节 统计综合评价	(猿猿)
第十一章 国民经济核算体系	(猿猿)
第一节 国民经济核算概述	(猿猿)
第二节 社会再生产过程核算及其 主要指标	(猿猿)
第三节 国民经济其他核算及其指标	(猿猿)
附表一 正态分布概率表	(猿猿)
附表二 累计法查对表	(猿猿)
附表三 随机数字表	(猿猿)
参考文献	(猿猿)

前 言

《统计学》已被前国家教委列为高等学校财经类各专业的核心课程,本书《统计学原理》是根据教育部最新制定的《高职高专教育基础统计课程教学基本要求》编写的。

本书在编写过程中,立足统计方法论的视角,强调定量与定性相结合,既注意到最新理论研究成果,也考虑到统计工作实践的需要,从统计学与社会经济现象的结合点上阐述统计理论与方法。

本书由长期从事统计学教学的胡雁和袁志萍两位同志编写。其中,第一章、第二章、第三章、第七章、第八章第三、四节、第十章及第十一章由胡雁编写,第四章、第五章、第六章、第八章第一、二节及第九章由袁志萍编写。

由于编者理论水平与认识有限,本书难免有不足之处,恳请专家、读者赐教。

编 者

二〇〇九年 苑月 员日

第一章 总论

【目的要求】本章的目的在于从总体上对统计学提供基本的认识,使大家学习之后对统计学的学科性质和任务有个总的理解。具体要求:

1. 理解社会经济统计学的研究对象与方法;

2. 掌握统计学的基本概念,包括总体、单位、标志、指标和指标体系等;

3. 了解国家统计的职能和任务。

本章的内容是为以后各章的学习奠定基础。

第一节 统计的涵义和职能

一、统计的涵义

“统计”一词在不同的场合有不同的涵义:实际工作者认为统计是调查研究活动,利用统计成果的人们认为统计就是各项数据资料,而理论研究者则认为统计是一门科学。准确地说,统计泛指统计工作、统计资料与统计学三个方面。

统计工作,即统计实践,它是对社会自然现象中客观存在的数量方面的资料进行搜集、整理和分析的过程。社会经济统计工作则是专门搜集、整理、分析和提供关于社会、政治、经济、文化等现象数量方面资料工作的总称。

统计资料是指统计实践活动过程所取得的各项数字资料及与之相关的其他实际资料的总称,它是统计工作的成果。统计资料

包括观察、调查所得的原始资料和经过加工整理的系统资料。准确可靠的统计资料是实行国民经济宏观决策和企业微观管理的重要依据。

统计学即统计理论,是指统计工作实践的理论概括和科学总结,是以社会经济现象总体的数量方面为研究对象,以研究和阐述统计设计、统计调查、统计整理、统计分析和提供各种统计资料的理论和方法为内容的一门独立的科学。

统计的三种涵义之间有着密切的联系。首先,统计工作与统计资料的关系是统计活动与统计成果的关系,即活动与成果的关系。一方面,统计资料的需求支配着统计工作的布局;另一方面,统计工作的好坏又直接影响着统计资料的数据和质量。统计工作的现代化是关系到向社会提供丰富的资料和灵通的信息,提高决策可靠性和工作效率的问题。其次,统计学与统计工作的关系是理论与实践的关系。统计学是统计工作经验的总结和理论概括,并通过实践使它不断完善与发展,而统计工作的发展又需要统计理论的指导,统计理论方法的研究大大提高了统计工作的水平,统计工作的现代化和统计科学的进步是分不开的。

二、统计的职能

统计作为认识社会的武器和管理的工具,在我国社会主义现代化建设中,具有极其重要的作用。我国统计法明确规定:“统计的基本任务是对国民经济和社会发展情况进行统计调查、统计分析,提供统计资料和统计咨询意见,实行统计监督。”要完成统计工作的基本任务,就必须发挥统计的整体功能。从国家统计系统看,现代统计具有信息、咨询、监督三大职能。

(一)信息职能

统计的信息职能是指国家统计局根据科学的统计指标体系和统计调查方法,灵敏系统地采集、处理、传输、存储和提供大量的

以数量描述为基本特征的社会经济信息。

(二) 咨询职能

统计的咨询职能是指利用已掌握的丰富的统计信息资源,运用科学的分析方法和先进的技术手段,深入开展综合分析和专题分析,为决策、管理、科学研究提供咨询建议和对策方案。

(三) 监督职能

统计的监督职能是指根据统计调查和分析,准确地从总体上反映社会、经济和科技的运行状况,并对其实行全面系统的检查、监测和预警,以促使国民经济按照客观规律的要求持续、稳定、协调地发展。

统计的信息、咨询、监督三种职能是相互联系、相辅相成的。信息职能是国家统计系统最基本的职能,也是保证咨询和监督两大职能有效地发挥作用的基础;统计咨询职能是统计信息职能的延续与深化,统计监督职能则是统计信息和统计咨询职能优化的保证。充分发挥统计的整体功能,是提高我国统计工作质量的需要,也是实行国民经济宏观决策和企业微观管理的需要。

第二节 摇统计的工作过程和研究方法

一、统计的工作过程

一个完整的统计工作过程一般包括如下几个环节:

(一) 统计设计

统计设计是指对统计工作各个方面和各个环节进行全盘的考虑和安排。例如,对调查指标、调查表格、指标口径、分类目录的设计,对搜集和整理资料方法与步骤的选择,对统计力量的组织与安排。统计工作是高度集中统一的工作,统计工作的各个方面和各个环节是一个有机联系的整体,只有将认识对象作为一个整体进

行全面的综合设计,才能保证统计工作高度集中统一原则的贯彻执行。

(二) 统计调查

统计调查是指继统计设计之后,根据事先确定的调查方案,去搜集有关社会经济现象数量方面的准确资料,以获得丰富的第一手资料。统计调查是认识社会经济现象的起点,是统计工作的基础环节。

(三) 统计整理

统计整理是指将统计调查所搜集到的各项资料,采用科学的方法进行加工整理、综合汇总,以得到说明总体特征的综合资料。统计整理是统计活动的中间环节。

(四) 统计分析

统计分析是指对经过加工汇总的资料加以分析研究,计算出各项分析指标,运用各种分析方法,揭示被研究的社会经济现象发展变化的特征和规律,从而达到认识社会的目的。统计分析是统计活动的决定性阶段。

(五) 统计资料的提供与开发

统计资料的提供是指国家统计局在搜集整理准确而丰富的统计资料的基础上建立数据库、信息库,以灵活多样的方式为各级政府、决策机构、企事业单位和社会公众提供咨询和服务,使丰富的统计信息能广泛地被利用。统计信息的开发是指对统计资料进行深层次的加工并综合研究或专题研究,提高统计信息的使用价值,以达到统计信息社会化的目的。

统计工作过程的各个环节,是一个密不可分的整体,各个环节有时是交叉进行的,如在统计设计阶段,要对所研究的对象作一些初步的试点调查,统计调查中有分析,统计分析中也可能发现资料有问题或资料不足要作进一步的调查,不能将统计工作中的各个环节截然分开。

二、统计的研究方法

统计是一门独立的学科,它在调查、整理与分析的各个阶段,使用各种专门的研究方法,主要有大量观察法、统计分组法、综合指标法、归纳推断法和统计模型法。其中,大量观察法、统计分组法和综合指标法是基本的研究方法。

(一)大量观察法

任何事物都是处在相互联系、相互制约的统一整体之中,脱离整体的事物是不存在的。统计就是把研究的现象作为一个总体来观察的,因此必须运用大量观察法。所谓大量观察法是指对所研究的事物的全部或足够多数的单位进行观察并加以综合研究的方法。社会经济现象的发展变化要比自然现象复杂得多。在社会经济现象的总体中,个别现象往往受各种偶然因素的影响,如果孤立地就其中少数单位进行观察,其结果常常不足以反映现象总体的一般特征。列宁指出:“如果从事实的全部总和、从事实的联系去掌握事实,那末,事实不仅是‘胜于雄辩的东西’,而且是证据确凿的东西。”^①所以,大量观察法是统计研究的基本方法之一。通过大量观察,一方面可以掌握认识事物所必需的总体的各种总量;另一方面还可以通过个体离差的相互抵消,在一定范围内排除某些个别现象偶然因素的影响,从数量上反映出总体的本质特征。

在我国统计实践中,广泛运用大量观察法,组织多种统计调查,诸如各种基本的、必要的统计报表、普查、重点调查、抽样调查等,都是通过对总体进行大量观察,来了解社会经济现象的现状和发展情况的。当然,在统计观察与分析中,也常常对个别典型单位进行深入细致的研究,但是,它的最终目的仍然是为了说明总体的本质特征。

^① 《列宁全集》第 4 卷,人民出版社 1958 年版,第 400 页。

(二) 统计分组法

统计分组法是一种定性分析的方法。它是根据统计研究的任务及研究对象的特点,按照一定的标志,将所研究现象总体划分成性质不同的若干组或若干类型的一种研究方法。例如,将人口按照职业分类,对经济按部门分类或按经济类型分类等都属于统计分组法。统计分组法贯穿于统计工作的全过程,统计调查离不开分组,统计资料加工整理中,分组是关键环节,统计分析更是不能没有统计分组,统计分析中综合指标的应用应建立在统计分组的基础上,没有科学的分组要制定正确的指标体系是不可能的。总之,统计分组法是统计研究的基本方法之一,是统计资料整理与分析的基础。它反映了统计研究“定性—定量—定性”认识事物的过程及从量变到质变的辩证法规律。

(三) 综合指标法

所谓综合指标法是指运用各种综合指标对现象总体的数量特征和数量关系进行综合、概括和分析的方法。大量的原始资料经过统计整理汇总,计算各种综合指标,可以显示现象在具体时间、地点条件下的总量规模、相对水平、集中趋势和变异程度,它概括地描述了总体各单位数量分布的综合特征及变动趋势。统计分析中,综合指标法被广泛运用。例如,动态趋势分析法、因素分析法、相关回归分析法等都是运用综合指标来研究现象之间的数量关系的。

(四) 归纳推断法

从逻辑上说,所谓归纳法是指由个别到一般,由具体的事实到抽象概括的推理方法。在统计研究中,常常存在这样的情况,我们所观察的只是部分或有限的单位,而需要判断的总体范围却是大量的,甚至是无限的。这就产生了根据局部的样本资料对总体数量特征作判断的置信度问题。例如,根据某企业零件产品质量检验数据来判断整批产品的质量状况,根据少数居民家庭的生活

收支数据来推断整个城市居民的生活水平,等等。而这些通过部分资料对总体所作的结论在很大程度上是可以相信的。以一定的置信标准,根据样本数量来判断总体数量特征的归纳推断方法称为统计推断法。统计推断是逻辑归纳法在统计推理中的应用,所以,也称为归纳推断法。它可以用于总体数量特征的估计,也可以用于对总体某些假设的检验,并且广泛地应用于统计研究的许多领域。例如,建立统计模型存在模型参数的估计和检验问题,根据时间序列进行预测也存在原序列的估计和检验问题,可以说它是现代统计研究的基本方法。

(五)统计模型法

对客观现象的原形进行模拟或仿真,是较高层次上认识事物的一种方式。统计模型法就是用一套相互联系的统计分组和统计指标,对客观存在的总体及其运动过程作出比较完整的近似的反映或描述的方法。这种方法通常有两种表达方式:一是依据统计指标之间存在的明确的数量关系,建立数学方程式或方程组,一般称为统计数学模型;二是依据统计指标之间的逻辑关系,构筑框架式的物理模型,一般称为统计逻辑模型。如回归分析属于统计数学模型的表达方式,国民经济指标体系则属于统计逻辑模型的表达方式。统计模型法,可以说是大量观察法、统计分组法和统计指标法的进一步综合化、系统化,能够较为严谨地表现出总体的结构和功能,它是系统理论和统计工作相结合的产物。

第三节 摇统计学的研究对象及其特点

一、统计学的研究对象

统计学的研究对象是指统计研究所要认识的客体。只有明确了研究对象,才可能根据它的性质特点指出相应的研究方法,达到

认识现象总体规律性的目的。社会经济统计学的研究对象是社会经济现象总体的数量特征和数量关系。通过对这些数量特征和数量关系的研究,可以反映社会经济现象的发展变化规律。统计学与统计工作是理论与实践的关系,两者的研究对象是一致的。

这里所说的数量方面是指社会经济现象的规模、结构、水平、速度、比例关系和普遍程度等。事物的质与量是密切联系的,是辩证统一的。因此,要对社会经济现象的数量方面进行研究,必须和其质的方面结合起来。换句话说,首先要明确现象质的特征,而后才能正确反映其量的表现。例如,要统计工业增加值,首先就要搞清楚什么是工业,什么是增加值,然后才能正确统计工业增加值。任何一项统计数量都必须反映一定的社会经济现象的质,通过对一系列的数量关系的全面分析,深刻反映现象的本质和内在联系。

二、统计学研究对象的特点

统计学以社会经济现象为其研究领域,所研究的数量方面具有自己的特点:

(一)数量性

社会经济统计以社会经济现象总体的数量特征作为自己的研究对象,包括社会经济现象的规模、水平、现象间的数量关系,以及决定现象质量的数量界限。统计对社会经济现象数量方面的认识是定量认识,但必须以定性认识为基础,要和定性认识结合起来,遵循定性—定量—定性的科学认识规律。例如,要了解和研究国民生产总值的数量、构成及其变化,首先必须了解国民生产总值的本质属性,然后才能根据这种认识去确定国民生产总值的口径、范围和计算方法,进而才能据以处理许许多多复杂的具体的实际统计问题。

(二)总体性

社会经济统计以社会经济现象总体的数量特征作为自己的研

究对象。这就是说,统计要对总体中各单位普遍存在的大量事实进行大量的观察和综合分析,得出反映现象总体的数量特征的结论。例如,要研究城市居民的消费水平,目的不在于了解个别居民户的消费状况,而是要反映全市各区、各部门居民消费水平的数量特征。因为社会经济现象很复杂,各单位所处的条件不同,个别单位的表现有特殊性、多样性,但总体现象则是相对稳定的,表现某种共同的倾向,是有规律可循的,所以,社会经济现象规律通常具有总体的性质。统计研究现象总体的数量特征,可以反映社会经济现象的规律性在具体时间、地点条件下的表现,有助于我们对客观现象性质的认识。但是,总体由个体构成,要认识社会经济现象的总体就必须从了解个体现象的情况开始,从个体到总体。如人口统计必须从了解每一个人的情况开始,然后经过分组、汇总、计算工作,过渡到说明现象总体数量的特征。

(三) 具体性

统计所研究的数量是具体的量,不是抽象的量,这是统计和数学的重要区别。数学虽然是以现实世界的空间形式和数量关系作为研究对象,但它是非常抽象的。而统计所研究的量是具体事物在一定时间、地点和条件下的数量表现,它总是和现象的质密切结合在一起的。例如,1994年全社会固定资产投资为7493.2亿元,比上年增长12.1%。但是,统计毕竟是反映和研究社会经济现象的数量关系的,因此,它也要遵循数学原则,在许多方面要运用数学方法。

(四) 社会性

统计研究的数量是社会现象的数量,具有社会性。这主要体现在:一方面是统计研究对象具有社会性。就是说,统计所研究的社会经济现象,是人类社会活动的条件、过程和结果,包括经济、政治、军事、文化、教育、卫生、道德,等等。它们都是人类有意识的社会活动及其产物,都和人们的利益有关,即使表现为人和物的关

系,背后也隐藏着人与人的关系。另一方面,从认识主体看也具有社会性。统计是一种社会认识活动,要受到一定的社会、经济观点的影响,并为一定的阶级利益服务。从认识对象和认识主体的相互关系看,统计的社会性也表现在认识社会活动过程中始终存在着社会矛盾。如在根本利益一致的条件下,存在着全局利益和局部利益、集体利益和个人利益的矛盾。为了充分发挥统计的作用,我们必须充分认识统计社会性的特点,正视这些矛盾并正确处理这些矛盾,坚持实事求是的原则,切实维护统计数字的准确性和科学性。

第四节 统计学的基本范畴

范畴是反映客观事物的最普遍最本质的基本概念。每门学科都有自己的基本范畴作为该学科的科学基础。统计学的基本范畴有统计总体和总体单位、标志和标志表现、统计指标与指标体系,等等。

一、统计总体和总体单位

(一) 统计总体

统计总体的概念。统计研究总体的数量特征,首先应对统计总体有明确的界定。统计总体是指客观存在的具有某种共同性质的许多个别事物组成的整体,简称为总体。例如,我们要研究全国乡镇工业企业的生产情况,就应以全国乡镇工业企业作为总体。因为它由许多个别乡镇工业企业所组成,每个乡镇工业企业都是客观存在的,而且具有共同的性质,即它们都是乡镇企业,都是工业生产经营单位,都向社会提供产品或服务。有了这个总体,我们就可以研究全国乡镇工业的各种数量特征,例如从业人数、资金规模、技术力量、设备状况、经济效益等。

统计总体的特点。作为统计总体必须同时具备以下三个特点：

(员)同质性。总体的同质性是指构成总体的个别单位在某一方面必须具备相同的性质。同质性是总体的根本特征,只有个体单位是同质的,统计才能通过对个体特征的观察研究,归纳和揭示出总体的综合特征和规律性。

(圆)大量性。大量性是指构成总体的个别单位在数量上必须足够多。少数单位、个别单位不能构成总体。这是因为少数单位、个别单位往往由于某些偶然因素的影响不足以显现出总体的本质和规律性。总体的大量性是统计研究目的的必然要求。

(猿)变异性。变异性是指构成总体的个别单位在某一方面具有相同的性质,但在其他方面必须存在一定的差异。例如,某大学财会专业的全体学生构成一个统计总体,每个学生都是学财会的,具有同质性,但每个学生在性别、年龄、成绩、思想状况等方面各不相同,存在一定的差异。正因为存在着这种差异,才有必要进行统计研究。

(二)总体单位

总体单位是指构成统计总体的个别事物,简称单位或个体。例如,全国工业企业是一个统计总体,每个工业企业是总体单位。总体单位可以是人或物,也可以是企业、机构、地域等,它是各项统计数据最原始的承担者,即原始资料最初是从总体单位那里取得的。统计研究就是从对总体单位的认识开始,然后将关于总体各单位的资料进行汇总与综合,从而揭示出统计总体的本质和规律。

总体与总体单位之间是整体与个体的关系。二者的概念不是固定不变的,不同的统计研究目的,决定不同的总体与总体单位。例如,研究某市工业企业状况,则该市所有工业企业是统计总体,每个工业企业是总体单位,若研究某一工业企业内部状况,则该企业就变成统计总体了。

统计总体还可分为有限总体和无限总体。有限总体是指能够明确确定和划分总体范围的、总体单位数目是可数的总体,如企业总体、人口总体、职工总体等。无限总体是指总体单位是无限的、不能明确确定和划分总体范围的总体。大量连续生产的某种小件产品,其总量是无法计量的,属无限总体。对于有限总体既可采用全面调查的方法,又可采用非全面调查的方法搜集统计资料。而对于无限总体,只能采用抽样调查等非全面调查的方法获得统计资料。

二、标志与标志表现

(一)标志与标志表现的概念

标志是说明总体单位特征的名称。每个总体单位从不同的角度考察,都有很多属性和特征。如工业企业作为总体单位,每个工业企业的经济类型、企业规模、职工人数、设备数量、工资额、净产值、利润等都是标志。又如人的性别、年龄、工资、文化程度、职业、身高、体重等都是标志。标志依附于总体单位,即总体单位是标志的承担者。

标志名称之后所表明的总体各单位的具体属性或数值,称为标志表现。例如,性别有男、女之分,工资为 5000 元、6000 元等,这里的“男、女”是性别标志的具体表现;“5000 元、6000 元”是工资标志的具体表现。

(二)标志的分类

按标志反映总体单位特征的不同,分为品质标志和数量标志。品质标志表明总体单位属性方面的特征,如人的性别、民族、文化程度,企业的经济类型、行业性质等。品质标志的标志表现不能用数值表示,只能用文字表述。数量标志表明总体单位数量方面的特征,例如工人的年龄、工资,企业的设备数量、职工人数等。数量标志表现只能用数值表示。统计上又将数量标志的标志表现